

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
3 janvier 2002 (03.01.2002)

PCT

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 02/01078 A1**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :**  
**F15B 15/19, B60R 21/01, F15C 5/00**

Jean [FR/FR]; 6, rond point François Villon, F-31520 Ramonville (FR). GUELOU, Yann [FR/FR]; 32, rue Jean Jaurès, F-31600 Muret (FR). GAETCHER, Jean-Pierre [FR/FR]; 2, chemin As Blanc, F-31320 Rebigue (FR). ESTEVE, Daniel [FR/FR]; 30, rue Fontaine Cerdans, F-31520 Ramonville Saint Agne (FR). ROSSI, Carole [FR/FR]; 1, impasse Paul Eluard, F-31320 Castanet Tolosan (FR).

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
**PCT/FR01/02060**

**(22) Date de dépôt international :** 28 juin 2001 (28.06.2001)

**(25) Langue de dépôt :** français

**(26) Langue de publication :** français

**(30) Données relatives à la priorité :**  
00/08501 30 juin 2000 (30.06.2000) FR

**(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :** ETI-ENNE LACROIX TOUS ARTIFICES S.A. [FR/FR]; 6, boulevard de Joffrey, F-31600 Muret (FR).

**(72) Inventeurs; et**

**(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :** BARICOS,

**(74) Mandataires :** Martin, Jean-Jacques etc.; Cabinet Reginbeau, 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17 (FR).

**(81) États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

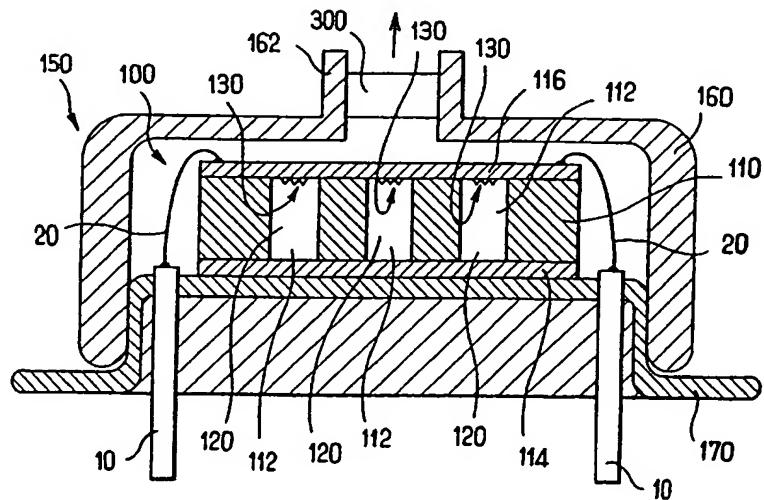
*[Suite sur la page suivante]*

**(54) Title: PYROTECHNIC MICROTHRUSTER BASED ACTUATOR**

**(54) Titre : ACTIONNEUR A BASE DE MICRO-IMPULSEURS PYROTECHNIQUES**

A1

WO 02/01078



**(57) Abstract:** The invention concerns an actuator system comprising: a pyrotechnic microthruster matrix (100) and means for respectively controlling said microthrusters (100), adapted to generate a desired specific effect.

**(57) Abrégé :** La présente invention concerne un système actionneur comprenant: une matrice de micro-impulseurs pyrotechniques (100) et un moyen de pilotage de la mise en oeuvre respective de ces micro-impulseurs (100), propre à générer un effet spécifique recherché.



(84) **États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GII, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## ACTIONNEUR A BASE DE MICRO-IMPULSEURS PYROTECHNIQUES

La présente invention concerne le domaine des actionneurs.

Ce domaine a donné lieu à une très abondante littérature.

La présente invention a pour but de proposer un actionneur apte à présenter un  
5 effet modulable contrôlé.

Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un système  
comprenant :

- une matrice de micro-impulseurs pyrotechniques et
- un moyen de pilotage de la mise en œuvre respective de ces micro-  
10 impulseurs, propre à générer un effet spécifique recherché.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, chaque  
impulseur comprend une plaque qui porte une résistance électrique et une  
composition pyrotechnique disposée à proximité de la résistance de sorte que la  
composition pyrotechnique soit initiée lors du chauffage de la résistance résultant  
15 du passage d'un courant électrique dans la résistance.

De préférence la plaque est commune à l'ensemble des micro-impulseurs.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le moyen  
de pilotage est adapté pour contrôler l'un des paramètres choisi dans le groupe  
comprenant : une vitesse, une pression, un débit, un temps, une tenue dans le temps,  
20 une température, des impulsions successives éventuellement décalées dans le temps,  
une redondance de sécurité, un mouvement répétitif...

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention  
apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des  
dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et sur lesquels :

- 25 · la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'un actionneur  
conforme à une variante de réalisation de la présente invention,
- les figures 2 et 3 représentent deux schémas de dispositifs d'alimentation  
électrique propres à assurer une fonction de sécurité,
- les figures 4 et 5 représentent des vues en coupe de deux variantes  
30 d'impulseurs pour actionneurs conformes à la présente invention, et
- les figures 6 et 7 représentent des vues en coupe de systèmes formant  
respectivement un organe de coupe et un vérin, conformes à la présente invention.

L'actionneur conforme à la présente invention comprend une matrice de micro-impulseurs 100 formée de préférence par empilement de différentes plaques : par exemple une plaque intermédiaire 110 possédant une pluralité de puits parallèles 112 aptes à contenir une composition pyrotechnique 120, une plaque de fermeture 114 accolée à la base de la plaque intermédiaire 110 pour obturer le fond des puits 112 et une plaque de recouvrement 116 disposée sur le sommet de la plaque intermédiaire 110 pour fermer la seconde extrémité des puits 112.

5 L'épaisseur de paroi entre les différents puits 112 doit être suffisante pour éviter une propagation intempestive de l'initiation, par effet thermique, d'un puits à 10 l'autre.

Bien entendu le cas échéant l'une ou l'autre des deux plaques 114, 116 peut être venue de matière avec la plaque dite intermédiaire 110.

15 La plaque de recouvrement 116 porte une série de résistances 130 disposées respectivement en regard de l'un des puits 112. La plaque 116 doit posséder en regard des puits 112, une épaisseur suffisamment fine, sous forme de membrane, de sorte que cette plaque 116 puisse être rompue lors de la mise en œuvre de la composition 120 associée.

20 La matrice de micro-impulseurs 100 est placée dans un boîtier 150. Celui-ci peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation.

20 Selon le mode de réalisation particulier et non limitatif illustré sur la figure 1, le boîtier 150 est formé par assemblage d'un couvercle 160 et d'une embase 170.

25 L'actionneur conforme à la présente invention comprend en outre un moyen de pilotage de la mise en œuvre de ces micro-impulseurs, propre à générer un effet spécifique recherché, par contrôle de l'alimentation successive des résistances 130.

25 Le moyen de pilotage peut être placé à l'extérieur du boîtier 150 ou à l'intérieur de celui-ci, par exemple sur l'une des plaques 110, 114 ou 116, de préférence sur la plaque de recouvrement 116.

Le moyen de pilotage peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation, par exemple sous forme d'un circuit ASIC.

30 Pour permettre une mise en œuvre spécifique de chaque résistance 130 à la demande, bien entendu les résistances 130 ne doivent pas être reliées toutes en parallèle. Au contraire les résistances 130 doivent être reliées au circuit de pilotage

par l'intermédiaire d'un réseau de connexions permettant un adressage spécifique sur chaque résistance 130, d'un signal d'initiation.

Les plaques 110, 114 et 116 peuvent également faire l'objet de nombreux modes de réalisation. Elles sont de préférence réalisées par usinage de plaques en 5 silicium ou en céramique. Une telle technique permet une cadence de fabrication élevée en grande série.

La composition pyrotechnique 120 peut faire l'objet de nombreuses variantes. Selon un mode de réalisation préférentiel, la composition 120 est formée de propergol.

10 Par ailleurs comme on le voit notamment sur la figure 4, le cas échéant chaque impulsor peut être équipé d'une composition pyrotechnique primaire 122 intercalée respectivement entre la résistance 130 et la composition principale associée 120.

15 Cette composition primaire 122 est de préférence placée dans un logement ménagé dans la plaque de recouvrement 116.

Le moyen de pilotage est de préférence muni d'un circuit de sécurité 200 apte à interdire l'alimentation intempestive des résistances 130.

On a illustré deux modes de réalisation de ces circuits de sécurité 200 sur les figures 2 et 3.

20 Le circuit 200 illustré sur la figure 2 comprend un régulateur de tension 210 (diode zener par exemple) limitant l'énergie incidente et un convertisseur HF d'alimentation 212 intercalés entre une source d'alimentation et les résistances 130, un écrêteur 214 disposé entre une ligne d'alimentation et une ligne d'amorçage équipée d'un système de déclenchement 216 qui contrôle l'application d'une 25 tension électrique sur les résistances 130.

Le circuit 200 illustré sur la figure 3 comprend sur une ligne d'alimentation, un régulateur de tension 210, par exemple sous forme d'une diode zener, un filtre passe bande étroite 219 accordé sur la modulation du circuit d'armement, un démodulateur 220, une résistance de décharge d'énergie 222, une capacité de 30 stockage de l'énergie 224 et un réseau d'interrupteurs 226. Le circuit comprend également un écrêteur 214 et un circuit d'allumage sécurisé 216 qui contrôle le réseau d'interrupteurs 226.

Le nombre d'impulseurs équipant un actionneur conforme à la présente invention n'est aucunement limité et peut aller jusqu'à plusieurs centaines.

Par contrôle de la séquence de mise en œuvre des différents impulseurs, le moyen de pilotage assure l'effet recherché, par exemple maintien à une valeur 5 constante ou suivant une loi d'évolution prédéterminée d'un paramètre tel que par exemple : une vitesse, une pression, un débit, un temps, une tenue dans le temps, une température.

L'actionneur conforme à la présente invention peut donner lieu à de nombreuses applications.

10 Il peut être utilisé par exemple pour contrôler le gonflage d'une structure, notamment sous forme d'un gonflage progressif, ou encore pour assurer un déplacement mécanique, par exemple de micro-outils, tels que des vérins, pistons, sectionneurs ou organes de découpes, notamment de fils ou pièces diverses, ou encore interrompre un courant électrique, ou un autre fluide, ou commander une 15 vanne.

On a illustré sur la figure 1 un dispositif comprenant un porte outil 300 monté à translation dans un fût 162 du couvercle 160. Le porte outil 300 est déplacé lors du dégagement de gaz sous pression résultant de la mise en œuvre de la composition 120, après rupture des membranes formées dans la plaque 116.

20 En variante l'élément 300 correspondant au porte outil mobile pourrait être fixe solidaire du boîtier 150, le boîtier 150 comportant au moins une vanne ou encore l'élément 300 étant perforé pour former un générateur de gaz.

On notera que sur la figure 1 des contacts 10 d'alimentation électrique traversent l'embase 170 et sont reliés au réseau de pistes de liaison ou au circuit de 25 pilotage prévus sur la plaque 116, par l'intermédiaire de fils 20.

La figure 4 représente un actionneur générateur de gaz comprenant une composition primaire 122 placée dans un convergent de la plaque de recouvrement 116 et comprenant par ailleurs une plaque additionnelle 118 possédant un divergent 119 respectivement en regard de chaque résistance 130. Une plaque 117 de SiO<sub>2</sub> 30 portant la résistance 130 est intercalée entre les plaques 118 et 116.

La figure 5 représente un actionneur comprenant une plaque de base 140, par exemple en céramique, et une couche de vernis isolant 142 accolées contre une

plaqué 116 portant les résistances 130 en regard de divergents logeant une composition pyrotechnique 122.

La figure 6 représente un dispositif de sectionnement comprenant un poinçon 310 guidé à translation dans un boîtier et actionné par la matrice de micro-actionneurs 100.

La figure 7 représente un dispositif de type vérin comprenant un piston 320 guidé à translation dans un boîtier et actionné par la matrice de micro-actionneurs 100.

Le circuit de pilotage peut être commandé en contreréaction par un capteur 10 sensible au paramètre recherché, par exemple la pression ou la course de déplacement dans le cas des figures 5 et 6.

Selon une variante avantageuse de la présente invention, un circuit sécurisé est associé respectivement à chaque résistance 130, à proximité de celle-ci, sur le substrat support en silicium 114.

15 Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits, mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

La présente invention permet en particulier de réaliser des dispositifs assurant une fonction de redondance donc une bonne fiabilité, peu volumineux, légers et 20 consommant peu d'énergie.

Dans le cadre de l'application à des micromécanismes, chaque impulsleur conforme à la présente invention possède typiquement des dimensions inférieures au mm.

25 Cependant la présente invention s'applique aussi aux pyromécanismes de taille classique ou le remplacement de l'allumeur avec sa charge renforçatrice par une plaquette de micro-impulseurs décrite plus haut, permet d'apporter une intelligence dans le fonctionnement et une microredondance à un tel pyromécanisme.

## RE V E N D I C A T I O N S

1. Système actionneur comprenant :
  - 5 . une matrice de micro-impulseurs pyrotechniques (100) et
  - . un moyen de pilotage de la mise en œuvre respective de ces micro-impulseurs (100), propre à générer un effet spécifique recherché.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque impulseur (100) comprend une plaque (114) qui porte une résistance électrique
- 10 (130) et une composition pyrotechnique (120) disposée à proximité de la résistance (130) de sorte que la composition pyrotechnique (120) soit initiée lors du chauffage de la résistance (130) résultant du passage d'un courant électrique dans la résistance (130).
3. Système selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la plaque (114)
- 15 est commune à l'ensemble des impulseurs (100).
4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le moyen de pilotage est adapté pour contrôler l'un des paramètres choisi dans le groupe comprenant : une vitesse, une pression, un débit, un temps, une tenue dans le temps, une température, des impulsions successives éventuellement décalées dans le
- 20 temps, une redondance de sécurité, un mouvement répétitif.
5. Système selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le moyen de pilotage est conçu pour maintenir le paramètre à une valeur constante.
6. Système selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le moyen de pilotage est conçu pour contrôler le paramètre suivant une loi d'évolution
- 25 prédéterminée.
7. Système selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la matrice de micro-impulseurs (100) est formée par empilement de différentes plaques : une plaque intermédiaire (110) possédant une pluralité de puits parallèles (112) aptes à contenir une composition pyrotechnique (120), une plaque de
- 30 fermeture (114) accolée à la base de la plaque intermédiaire (110) pour obturer le fond des puits (112) et une plaque de recouvrement (116) disposée sur le sommet de la plaque intermédiaire (110) pour fermer la seconde extrémité des puits (112).

8. Système selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la plaque de recouvrement (116) posséde en regard des puits (112), une épaisseur suffisamment fine, sous forme de membrane, de sorte que cette plaque (116) puisse être rompue lors de la mise en œuvre de la composition (120) associée.
- 5 9. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le moyen de pilotage est placé sur l'une des plaques (110, 114 ou 116) de la matrice de micro-impulseurs.
- 10 10. Système selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la matrice de micro-impulseurs (100) comprend des plaques (110, 114, 116) en silicium ou en céramique.
11. Système selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que la matrice de micro-impulseurs (100) comprend une composition (120) formée de propergol.
12. Système selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que 15 chaque impulseur est équipé d'une composition pyrotechnique primaire (122) intercalée respectivement entre la résistance (130) et la composition principale associée (120).
13. Système selon la revendication 12, caractérisé par le fait que la composition primaire (122) est placée dans un logement ménagé dans une plaque de 20 recouvrement (116).
14. Système selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que le moyen de pilotage est muni d'un circuit de sécurité (200) apte à interdire l'alimentation intempestive des résistances (130).
15. Système selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait 25 qu'il est utilisé pour contrôler le gonflage d'une structure, notamment sous forme d'un gonflage progressif.
16. Système selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait qu'il est utilisé pour assurer un déplacement mécanique, par exemple de micro-outils, tels que des vérins, pistons, sectionneurs ou organes de découpes, notamment 30 de fils ou pièces diverses, ou encore interrompre un courant électrique, ou un autre fluide, ou commander une vanne.

17. Système selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que la matrice de micro-impulseurs (100) est associée à un pyromécanisme classique en lui-même.

1 / 2

FIG. 1

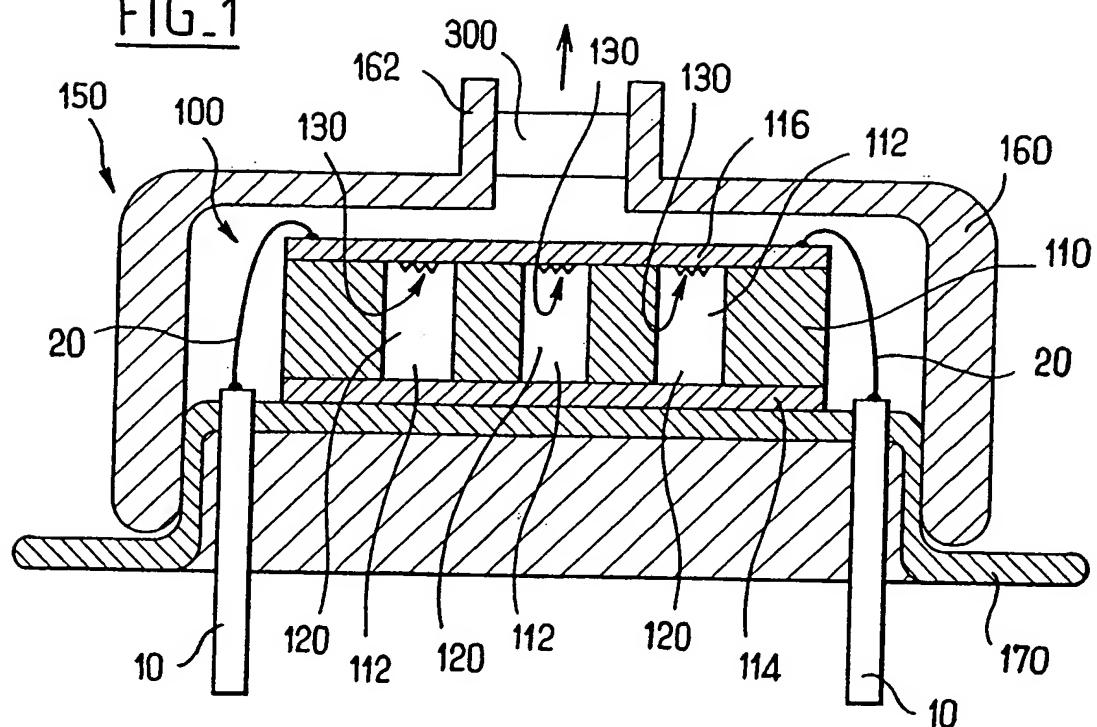


FIG. 2

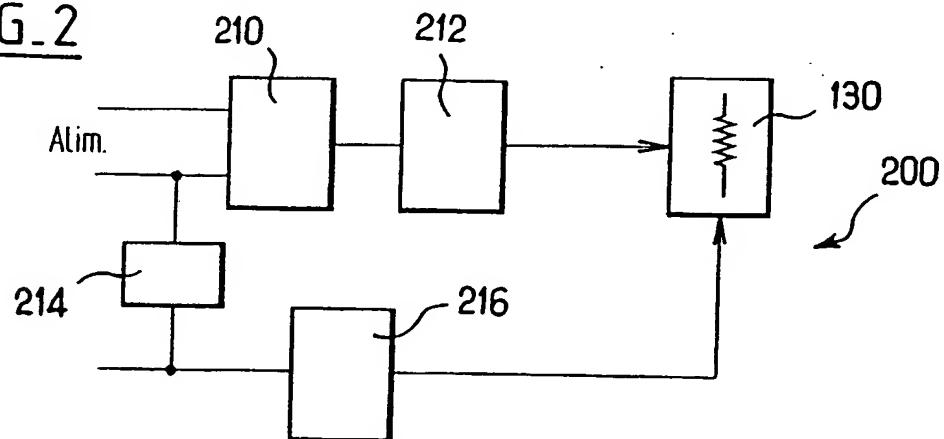
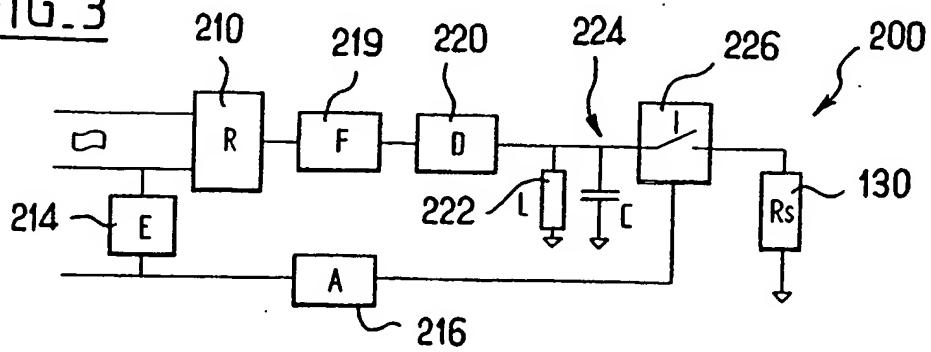
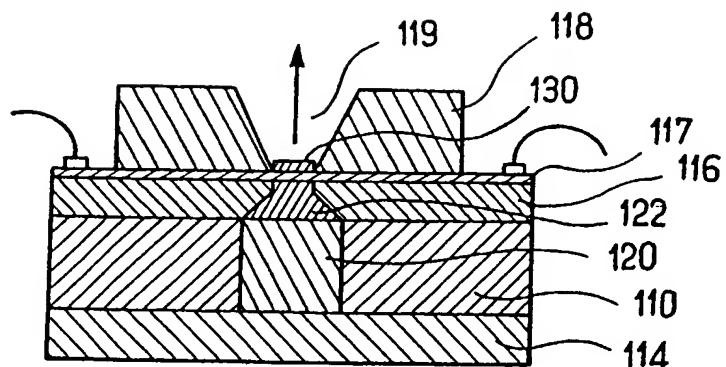
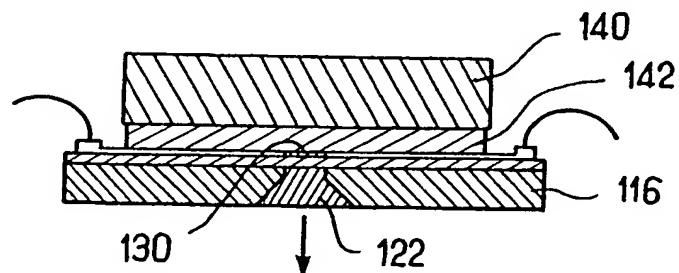
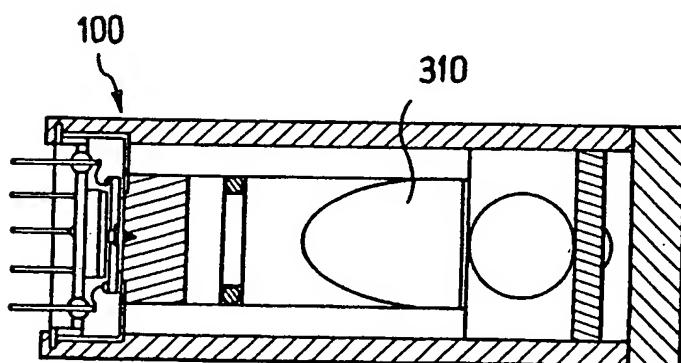
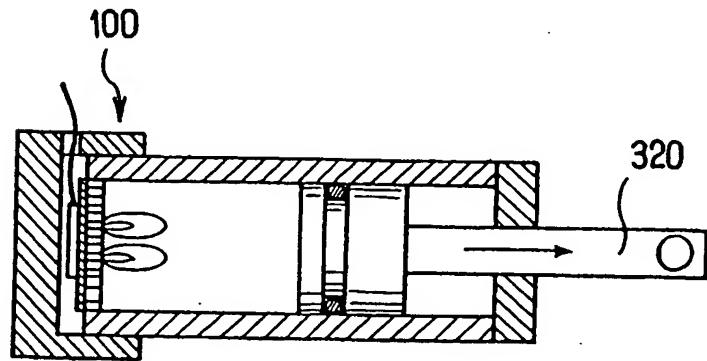


FIG. 3



2 / 2

FIG.4FIG.5FIG.6FIG.7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte	onal Application No
PCT/FR 01/02060	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	F15B15/19	B60R21/01 F15C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC
---

B. FIELDS SEARCHED
--------------------

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B B60R F15C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
---

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data, PAJ
-----------------------------

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 009 346 A (SPERRY) 2 April 1980 (1980-04-02) abstract page 4, paragraph 1 figures 1,3 ---	1,2,4,5, 11,14-16
Y	EP 0 903 487 A (TRW) 24 March 1999 (1999-03-24) paragraph '0014! - paragraph '0016!; figure 1 ---	1-11, 14-16
Y	US 5 029 776 A (ATOFIAU) 9 July 1991 (1991-07-09) abstract column 4, line 16 - line 42 figures 1,4 ---	1-11, 14-16

<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.
-------------------------------------	--

<input checked="" type="checkbox"/>	Patent family members are listed in annex.
-------------------------------------	--

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*S\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
---	--

19 November 2001	26/11/2001
------------------	------------

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
--------------------

SLEIGHTHOLME, G
-----------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  
inal Application No  
PCT/FR 01/02060

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95 07415 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 16 March 1995 (1995-03-16) page 10, paragraph 3 -page 11, paragraph 1; figures 5,8,9 -----	1
A	EP 0 953 820 A (DAIMLER CHRYSLER) 3 November 1999 (1999-11-03) paragraphs '0002!, '0019! -----	14,15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/FR 01/02060

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0009346	A 02-04-1980	DE 2961362 D1		21-01-1982
		EP 0009346 A1		02-04-1980
		JP 1609599 C		28-06-1991
		JP 2020841 B		10-05-1990
		JP 55040398 A		21-03-1980
		US 4308721 A		05-01-1982
		US 4412419 A		01-11-1983
EP 0903487	A 24-03-1999	US 6131385 A		17-10-2000
		EP 0903487 A2		24-03-1999
		JP 3172140 B2		04-06-2001
		JP 11105796 A		20-04-1999
US 5029776	A 09-07-1991	NONE		
WO 9507415	A 16-03-1995	DE 4330216 A1		09-03-1995
		DE 4408194 A1		14-09-1995
		WO 9507415 A1		16-03-1995
EP 0953820	A 03-11-1999	DE 19819428 C1		18-11-1999
		EP 0953820 A2		03-11-1999
		JP 2000028140 A		25-01-2000

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Der : Internationale No  
PCT/FR 01/02060

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F15B15/19 B60R21/01 F15C5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F15B B60R F15C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 009 346 A (SPERRY) 2 avril 1980 (1980-04-02) abrégé page 4, alinéa 1 figures 1,3 ---	1,2,4,5, 11,14-16
Y	EP 0 903 487 A (TRW) 24 mars 1999 (1999-03-24) alinéa '0014! - alinéa '0016!; figure 1 ---	1-11, 14-16
Y	US 5 029 776 A (ATOFAU) 9 juillet 1991 (1991-07-09) abrégé colonne 4, ligne 16 - ligne 42 figures 1,4 ---	1-11, 14-16 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de première revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 novembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/11/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax. (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

SLEIGHTHOLME, G

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der/ Internationale No  
PCT/FR 01/02060

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 95 07415 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 16 mars 1995 (1995-03-16) page 10, alinéa 3 -page 11, alinéa 1; figures 5,8,9 ----	1
A	EP 0 953 820 A (DAIMLER CHRYSLER) 3 novembre 1999 (1999-11-03) alinéas '0002!, '0019! -----	14,15

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den<sup>r</sup> Internationale No  
PCT/FR 01/02060

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0009346	A 02-04-1980	DE 2961362 D1 EP 0009346 A1 JP 1609599 C JP 2020841 B JP 55040398 A US 4308721 A US 4412419 A	21-01-1982 02-04-1980 28-06-1991 10-05-1990 21-03-1980 05-01-1982 01-11-1983
EP 0903487	A 24-03-1999	US 6131385 A EP 0903487 A2 JP 3172140 B2 JP 11105796 A	17-10-2000 24-03-1999 04-06-2001 20-04-1999
US 5029776	A 09-07-1991	AUCUN	
WO 9507415	A 16-03-1995	DE 4330216 A1 DE 4408194 A1 WO 9507415 A1	09-03-1995 14-09-1995 16-03-1995
EP 0953820	A 03-11-1999	DE 19819428 C1 EP 0953820 A2 JP 2000028140 A	18-11-1999 03-11-1999 25-01-2000